

области, что позволит, во-первых, отказаться от хранения бытовых отходов, а, во-вторых, внедрение предтопков позволит снизить потребление ископаемых ресурсов.

Список использованных источников

1. Кузьмин предложил построить в регионе мусоросжигающий завод [Электронный ресурс] // Радио ЭХО Москвы в Кирове. 2017. Режим доступа: <http://echokirova.ru/news/40677> (дата обращения 20.11.2017)
2. Барышева О. Б., Хабибуллин Ю. Х., Мусин Б. Х. Метод утилизации твердых бытовых и промышленных отходов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2017. № 1. С. 294–301.

УДК 621.039

О ПРОБЛЕМЕ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СТЕНДОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

ABOUT THE PROBLEM OF DECOMMISSIONING OF THE EXPERIMENTAL STANDS RESEARCH NUCLEAR INSTALLATIONS

Лукьяненко В. Ю., Шабельников Е. В., Ташлыков О. Л.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
vera-lukyanenko@mail.ru

Lukyanenko V. Yu. Shabelnikov V. E., Tashlykov O. L.
Ural Federal University, Ekaterinburg,

Аннотация: В работе изложены основные положения проблематики снятия с эксплуатации исследовательских ядерных установок в целом и их отдельных узлов оборудования. В работе проанализированы основные положения программ снятия с эксплуатации радиационно-опасных объектов исследовательских

ядерных установок, рассмотрены технологические и технические трудности демонтажа основного оборудования.

Abstract: The paper presents the main provisions of the issue of decommissioning of nuclear research facilities as a whole and its separate units of equipment. The article analyzes the main provisions of the programme of decommissioning of radiation-hazardous objects of nuclear research facilities, technology and technical challenges of dismantling of the main equipment.

Ключевые слова: исследовательская ядерная установка, экспериментальный стенд, методика, маршрутизация, дозовые затраты, подготовка персонала, объемное моделирование, снятие с эксплуатации, демонтаж оборудования.

Key words: research nuclear facility, experimental stand, method, route, dose costs, training, three-dimensional modeling, decommissioning and dismantling of equipment.

Исследовательские ядерные установки (ИЯУ) играют важную роль в развитии ядерной энергетики и вопросах обеспечения безопасности ядерных установок. Без проведения широкой программы фундаментальных и прикладных исследований на ИЯУ невозможно обоснование безопасности объектов ядерной энергетики [1].

Большинство действующих исследовательских установок эксплуатируются более 25–30 лет, что увеличивает риск потери знаний об особенностях и истории их эксплуатации в связи с уходом опытного персонала по причине его естественного старения, а так же приводит к устареванию и потере технической информации.

Кроме необходимости вывода из эксплуатации целых комплексов ИЯУ, нередки случаи, когда снятию с эксплуатации подлежат вне реакторные конструкции, ядерно- и радиационно-опасные объекты (РОО), используемые при обеспечении реакторных испытаний исследуемых объектов, а так же для проведения послереакторных испытаний и исследований облученных объектов.

Причинами этому могут служить истечение планового срока эксплуатации, исчерпание необходимости проведения определенных типов исследований, экономическая неэффективность РОО.

Основными РОО в составе российских ИЯУ и ИЯУ стран СНГ являются реакторные экспериментальные стенды, а также внереакторные опытные циркуляционные установки, работающие с использованием облученных в реакторе образцов.

Особенности РОО, эксплуатирующихся в составе ИЯУ:

- расположение основного оборудования и строительных конструкций РОО в кладке биологической защиты реактора в составе ИЯУ;
- разветвленность ответственных коммуникаций РОО;
- размещение основного оборудования РОО вблизи мест работ с открытыми источниками ионизирующего излучения (ИИИ);
- размещение коммуникаций и оборудования РОО в полуобслуживаемых либо необслуживаемых помещениях;
- частые конструктивные изменения РОО.

Вывод из эксплуатации экспериментальных стендов и опытных установок, сопряженный с рядом трудностей, следующих из их конструкционных и целевых особенностей, тем не менее является целесообразным и закономерным этапом жизни и развития ИЯУ. Как правило, функциональное пространство площадок ИЯУ крайне ограничено, следовательно, демонтаж неиспользуемых или нерентабельных объектов позволит расширить рабочий потенциал ИЯУ за счет внедрения новых установок, более актуальных на данном этапе развития атомной энергетики.

Способами повышения экономической эффективности процесса снятия с эксплуатации и демонтажа оборудования РОО являются минимизация дозовых затрат технического персонала, задействованного в демонтажных и дезактивационных работах [2], а так же снижение критического времени проведения работ по демонтажу оборудования за счет тщательного планирования каждого этапа работ с использованием визуализирующих моделей.

С развитием компьютерной техники и созданием графических прикладных программ появилась возможность разработки объемных моделей и виртуального изучения недоступных по причине радиоактивного загрязнения систем и оборудования объектов атомной промышленности (рисунок) [3].

Вывод РОО ИЯУ из эксплуатации предполагает демонтаж установки и удаление образующихся опасных отходов с территории предприятия с последующей реабилитацией помещений РОО до уровней остаточного загрязнения, обусловленных ее дальнейшим возможным использованием, на основе принципиальных программ их вывода из эксплуатации.



Совмещение объемного моделирования с фотографиями отдельных узлов и элементов (изображение опоры насоса)

Таким образом, принципиальная программа вывода из эксплуатации должна включать описание конечного состояния площадки и варианта ВЭ РОО ИЯУ, а также основные организационные и технические мероприятия по его достижению, перечень и последовательность подготовки и производства основных работ в соответствии с действующей отечественной нормативно-

правовой базой и с учетом зарубежного опыта и рекомендаций международных организаций (МАГАТЭ, МКРЗ и т. д.).

Список использованных источников

1. Status of the Decommissioning of Nuclear Facilities around the World. – IAEA, Vienna, 2004.
2. Ташлыков О. Л. Дозовые затраты персонала в атомной энергетике. Анализ. Пути снижения. Оптимизация: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. RG, 2011. – 232 с.
3. Лукьяненко В. Ю., Ташлыков О. Л. Использование компьютерных средств объемно-планировочного проектирования при подготовке работ по демонтажу радиоактивного оборудования // Безопасность АЭС и подготовка кадров – 2013: тез. докладов XIII Междунар. конф. Обнинск : НИЯУ МИФИ, 2013. С. 160–161.

УДК 621.039

ПОТЕНЦИАЛ ОПТИМИЗАЦИИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СТЕНДОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

THE OPTIMIZATION POTENTIAL FOR THE DECOMMISSIONING OF EXPERIMENTAL STANDS AT RESEARCH NUCLEAR INSTALLATIONS

Лукьяненко В. Ю., Шабельников Е. В., Ташлыков О. Л.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
vera-lukyanenko@mail.ru

Lukyanenko V. Yu. Shabelnikov V. E., Tashlykov O. L.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе изложены основные положения проблематики снятия с эксплуатации исследовательских ядерных установок в целом и их отдельных узлов оборудования. В работе проанализированы особенности радиационно-опасных объектов